

様式 4 号

論文の和文概要

氏 名 Julius Fink

(博士論文の題目)

Influence of resistance training intensity and rest intervals on acute physiologic responses and chronic muscle hypertrophy

(レジスタンストレーニングにおける強度およびセット間休息時間の変化が急性生理応答および慢性的筋肥大に与える影響)

(博士論文の概要)

レジスタンストレーニング (R T) は一般に筋力増強あるいは骨格筋肥大を目的に行われる。ただし R T におけるパラメータの組み合わせ (強度、セット間休息時間、ボリュームなど) が長期的に最大の筋肥大・筋力増加をもたらすかはいまだに十分には明らかになっていない。一般に慢性的な生理的適応は急性応答の積み重ねによって達成されると想定されている。R T においてパラメータの組み合わせの変化による急性応答と慢性的な筋肥大あるいは筋力増強といった長期的適応との関連性も十分に解明されているとはいえない。本研究の目的は R T における強度およびセット間休息時間の変化が急性応答および慢性的な適応に与える影響を検討することである。

第 2 章では強度に注目し、一回最大挙上重量 (1 RM) の 30% (低強度) と 80% (高強度) およびそれらの混合において筋肥大と筋力に与える影響を検討した。

第 3 章では 30% 1RM の低強度 R T におけるセット間休息時間の長さが筋肥大と筋力に与える影響を検討した。

第 4 章では総トレーニング量 (重量×挙上回数) は同じになるような条件にして、一回の R T 中に強度を変化させる drop set 法と強度が一定の通常の R T との比較を行った。

第 5 章では総トレーニング量は同じになるような条件にして、短い休息時間と低強度トレーニングの組み合わせと長い休息時間と高強度トレーニングの組

様式 4 号

み合わせの 2 群における筋力と筋肥大の適応を検討した。

結論として、急性応答において筋厚の増加あるいは血中乳酸の増加といった代謝ストレスを示唆するトレーニング・プロトコルの方が、長期的にはより大きな筋肥大を導く傾向があるとの結論に至った。一方、長期的な筋力適応に関しては強度依存性が高いことがわかった。ただし従来筋肥大との関連性が指摘されることが多かったトレーニングによる急性なホルモン増加は、筋肥大とは直接は相関しないことが分かった。

論文の欧文概要

(Name) Julius Fink

(Title)

Influence of resistance training intensity and rest intervals on acute physiologic responses and chronic muscle hypertrophy

(Abstract)

It is well known that resistance training induces muscle hypertrophy via mechanical stress, metabolic stress and muscle damage triggering several myogenic pathways (Akt/mammalian target of rapamycin (mTOR), mitogen-activated protein kinase (MAPK) and calcium (Ca^{2+})). In the upstream portion of the anabolic process, anabolic hormones such as testosterone, insulin-like growth factor 1 and growth hormone regulate receptor interactions leading to muscle protein synthesis and muscle growth. However, it is not known which combination of training parameters (load and rest intervals) results in maximal anabolic responses on the premise that each set is performed to failure.

Five studies have been conducted to better understand the role of training load and rest intervals with regard to muscle hypertrophy in training volume matched training protocols. The first study compared low, high and mixed load training protocols. The second study investigated the effects of different rest interval lengths with low load training. The fourth study investigated the effects of drop set training. The last study compared short rest combined with low load and high load combined with long rest training.

In conclusion, the findings from the five studies above indicate that as long as training is conducted to failure, different training loads can lead to similar muscle hypertrophy. However, low load combined with short rest training might lead to superior muscle gains as compared to long rest with high load training due to increased metabolic stress levels. On the other hand, high load combined with long rest intervals might be necessary to maximize strength gains. Acute resistance training-induced hormonal increases seem not to be correlated with long-term muscle hypertrophy but might be used as an indicator of metabolic stress.